

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報 (A) 昭55-145338

⑩ Int. Cl. ³ H 01 L 21/205 C 23 C 11/00 C 30 B 25/00 H 01 L 21/31	識別記号 7739-5F 6737-4K 6703-4G 7739-5F	府内整理番号 7739-5F 6737-4K 6703-4G 7739-5F	⑬ 公開 昭和55年(1980)11月12日 発明の数 1 審査請求 未請求
--	--	--	--

(全 3 頁)

⑭ 減圧 CVD 装置

⑪ 特 願 昭54-53848
 ⑫ 出 願 昭54(1979)5月1日
 ⑬ 発明者 武居栄
 川崎市幸区小向東芝町1番地東

京芝浦電気株式会社トランジス
タ工場内

⑭ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社
 川崎市幸区堀川町72番地
 ⑮ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明細書

1. 発明の名称

減圧 CVD 装置

2. 特許請求の範囲

加熱炉によって加熱される反応管と、この反応管を減圧する手段と、この反応管内に上記減圧に伴ない反応ガスを供給する手段と、洗浄ガスをプラズマ化する手段を具備し、このプラズマ化された洗浄ガスを上記減圧手段を用いて選択的に反応管内に導き、反応管内部を洗浄するようにしたことを特徴とする減圧 CVD 装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、半導体装置の製造工程において、半導体ウェーハ上に多結晶シリコン、チッ化シリコン、酸化シリコン等の被膜を形成させるための改良した減圧 CVD 装置 (Chemical Vapour Deposition : 減圧化学気相成長装置) に関する。

半導体装置の製造工程において、基板となる半導体ウェーハの表面に前記各種被膜を形成す

るものであるが、これら被膜の形成手段としては、例えば減圧 CVD 装置が広く使用される。

この減圧 CVD 装置は、第 1 図に示すように、水平に設置した横長の反応管 11 およびこの反応管 11 の長手方向に沿つた外周に設置される抵抗加熱炉 12 を有し、反応管 11 の一側の出口には、真空ポンプ 13 が接続される。そして、上記反応管 11 の他側端は、開口される蓋 14 で封じられ、この他側端に近接して反応ガス導入管 15 が第 1 のバルブ 16 を介して連通してなる。

すなわち、減圧 CVD 装置による各種被膜を形成する半導体ウェーハ 17 は、溶融石英で構成される前記反応管 11 内に蓋 14 を開き、石英ボード 18 上に設置して挿入される。この半導体ウェーハ 17 の挿入された反応管 11 は、真空ポンプ 13 により減圧され、反応管 11 の入口付近に連通された反応ガス導入管 15 からの反応ガスで充満される。そして、抵抗加熱炉 12 で加熱し、反応ガス中に含まれるシリコン

成分を半導体ウエーハ¹上に堆積させて各種被膜を形成させる。ここで、前記反応ガスは、酸化法の場合には、モノシリラン SiH₄ が使われ、所望の OVD 絶縁被膜の形成が行なわれる。この場合、半導体ウエーハ¹は、反応管¹¹の長手方向に設置された石英ボード¹⁸上に、長手方向の直角方向に立てて設置されているので、1 回のウエーハ処理枚数を充分に多くできるという特徴を有している。

この減圧 OVD 装置による被膜形成手段の特徴は、成長しようとする被膜の触点よりかなり低い堆積温度で、種々の被膜が得られることができられる。また、成長した被膜の純度が高く、シリコン Si₂ やシリコン上の熱酸化物上に成長した場合も、電気的特性が安定であることで、広く半導体表面のバッシベーション膜として利用されている。

しかし、このような減圧 OVD 装置で、繰り返し OVD 被膜の形成作業を行なつていくと、反応管¹¹の内壁に数 μm の塗化シリコンや多

横長の反応管¹¹に対して加熱炉¹³を設け、反応管¹¹出口に真空ポンプ¹³、更に入口付近に反応ガス導入管¹⁵を連通する。この導入管¹⁵には第 2 のバルブ¹⁹を備えた輸送管²⁰を連通するもので、この輸送管²⁰は電離室²¹に導かれている。この電離室²¹には、マイクロ波発生装置を構成するマグネットロン²²からの電磁波を矩形導波管²³を介して供給され、また導入管²⁴を介して洗浄ガスが導入されている。そして、この洗浄ガスを電離室²¹内でプラズマ化し、反応管¹¹内に導かれるようにしてなる。その他、第 1 図と同一構成部分は、同一符号を付してその説明を省略する。

すなわち、このように構成される装置においては、半導体ウエーハ¹に対する絶縁被膜の形成作業は第 1 図で示したと同様に行なわれるものであり、さらに洗浄ガスを用いた洗浄作業が行なわれる。この反応管¹¹の内部の洗浄作業は、真空ポンプ¹³を作動させ、反応管¹¹内部を減圧状態にし、洗浄ガス導入管²⁴より

結晶シリコン等の生成物が堆積される。そして、この生成物は、石英ボード¹⁸の出し入れの際に、塵となって半導体ウエーハ¹の表面に付着するようになり、このため、この半導体ウエーハ¹に対する光蝕刻工程等において、不良品作出の原因となり、製品の収率を下げる原因となつていている。これを防止するためには、頻繁に装置を冷却し、反応管¹¹を装置より取りはずし、良品等で洗浄しなければならず、装置の稼動率を低下せしめる要因となつてている。

この発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、反応管¹¹をつけたまま反応管内部の洗浄が効果的に行なわれ、非稼動時間を短縮して効率のよい、半導体ウエーハ¹表面上に不純物の付着されない効果的な半導体ウエーハ¹の絶縁被膜形成作業を行なわせることのできる減圧 OVD 装置を提供することを目的とする。

以下、この発明の一実施例を図面を参照して説明する。第 2 図は、この発明に係わる減圧 OVD 装置を示しており、第 1 図の場合と同様に

洗浄ガスとして、例えばフレオン O₂ と酸素 O₂ の混合気体を導入する。この混合気体は、電離室²¹においてマグネットロン²²で発生し矩形導波管²³で電離室²¹に導かれた電磁波が照射されており、導入管²⁴よりの洗浄ガスをフッ素プラズマ化されたものである。

このようにして発生したフッ素プラズマは、その寿命が非常に長く、電離室²¹より数 cm 離れた場所でも活性化している。このことは、例えば日経エレクトロニクス Vol. 1 159, 1977, P 34 ~ P 37 に示されるように広く知られていることである。

このようにして、反応管¹¹に導入されたフッ素プラズマ化された洗浄ガスは、その内壁に付着した塗化シリコンや多結晶シリコーンと反応してこれを除去する。ここで反応管¹¹の材料である磨耗石英は、塗化シリコーンや多結晶シリコーンと同様に活性化フッ素プラズマと反応するが、その反応速度は、多結晶シリコーンや塗化シリコーンと比較して約 1/10 のために、

数 μ mの反応管11内壁の付着物質を反応除去する間、反応管11の受ける損傷は極めて少ない。

なお、この実施例の場合は、マグネットロン22による電磁波照射により、フツ素プラズマの発生する例を示したが、塩素等の他の洗浄ガスや高周波誘導加熱等によるプラズマの発生方法も、もちろん可能であることは曾りまでもない。

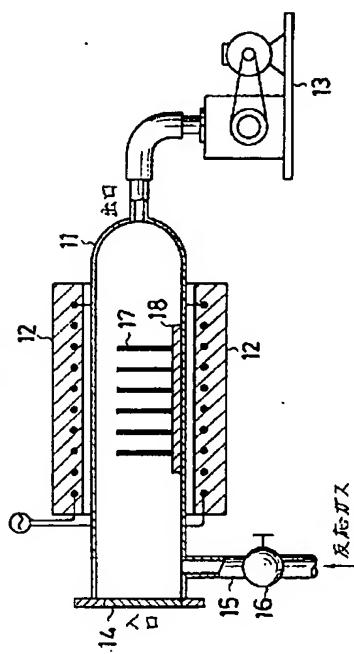
以上のように、この発明によれば、反応管内壁に堆積した付着物質を除去するのに、反応管11を装置につけたまま洗浄可能とすることができる、装置の非稼動時間を短縮することができる、効率的に有効な半導体ウェーハ17に対する各種被膜形成作業を行なわせる減圧OVD装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来の減圧OVD装置の例を説明する構成図、第2図はこの発明の一実施例に係わる減圧OVD装置を説明する構成図である。

7

オ1図



8

オ2図

